

Practitioner's Docket No.: 008312-0306986
Client Reference No.: T4MH-03S0232-1

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: TAKESHI NAKANO, Confirmation No: UNKNOWN
et al.

Application No.: UNASSIGNED

Group No.: UNKNOWN

Filed: December 2, 2003

Examiner: UNKNOWN

For: DISK APPARATUS AND METHOD OF GENERATING A TRACKING ERROR
SIGNAL

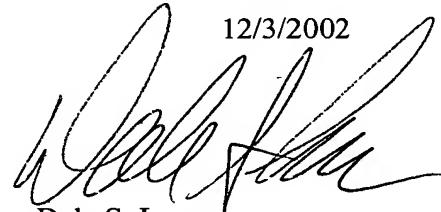
Commissioner for Patents
Mail Stop Patent Application
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

| <u>Country</u> | <u>Application Number</u> | <u>Filing Date</u> |
|----------------|---------------------------|--------------------|
| Japan | 2002-351430 | 12/3/2002 |

Date: December 2, 2003
PILLSBURY WINTHROP LLP
P.O. Box 10500
McLean, VA 22102
Telephone: (703) 905-2000
Facsimile: (703) 905-2500
Customer Number: 00909



Dale S. Lazar
Registration No. 28872

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年12月 3日

出願番号

Application Number:

特願2002-351430

[ST.10/C]:

[JP2002-351430]

出願人

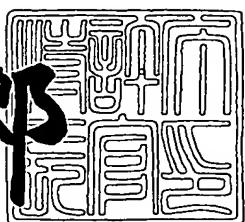
Applicant(s):

株式会社東芝

2003年 2月 21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3009716

【書類名】 特許願
【整理番号】 A000205725
【提出日】 平成14年12月 3日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G11B 7/00
【発明の名称】 ディスク装置及びトラッキングエラー信号生成方法
【請求項の数】 8
【発明者】
【住所又は居所】 東京都青梅市新町3丁目3番地の1 東芝デジタルメディアエンジニアリング株式会社内
【氏名】 中野 健
【発明者】
【住所又は居所】 東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅事業所内
【氏名】 中根 博
【特許出願人】
【識別番号】 000003078
【氏名又は名称】 株式会社 東芝
【代理人】
【識別番号】 100058479
【弁理士】
【氏名又は名称】 鈴江 武彦
【電話番号】 03-3502-3181
【選任した代理人】
【識別番号】 100084618
【弁理士】
【氏名又は名称】 村松 貞男
【選任した代理人】
【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスク装置及びトラッキングエラー信号生成方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ディスクに光ビームを照射して情報を再生するディスク装置において、少なくとも2以上の光検知セルから成り、ディスクからの反射光を受光し、受光した前記反射光に基づいて、光検知信号を出力する光検知手段と、前記光検知手段から出力された前記光検知信号の位相差を検出し、前記検知信号から該位相差に対応する第1のトラッキングエラー信号を生成する第1のトラッキングエラー生成手段と、

前記第1のトラッキングエラー信号の振幅を可変する第1の可変増幅器と、前記光検知手段から出力された前記光検知信号のレベル差を検出し、前記光検知信号から該レベル差に対応する第2のトラッキングエラー信号を生成する第2のトラッキングエラー生成手段と、

前記第2のトラッキングエラー信号の振幅を可変する第2の可変増幅器と、前記第1及び第2の可変増幅器から可変された前記第1及び第2のトラッキングエラー信号を合成し、合成されたトラッキングエラー信号を提供する合成手段と、

前記第1及び第2のトラッキングエラー信号の一方又は両方の大きさに応じて、前記第1及び第2のトラッキングエラー信号の一方を、前記第1及び第2の可変増幅器を用いてミュートする手段と、

前記合成手段により合成されたトラッキングエラー信号を用いて、トラッキング制御を行うトラッキング制御手段と、

を具備することを特徴とするディスク装置。

【請求項2】

前記ミュートする手段は、第1のトラッキングエラー信号振幅が、予め定められた基準を下回った場合に前記第1のトラッキングエラー信号をミュートする手段と、第2のトラッキングエラー信号振幅が、予め定められた基準を下回った場合に前記第2のトラッキングエラー信号をミュートする手段を具備することを特

徴とする請求項1記載のディスク装置。

【請求項3】

前記ミュートする手段は、第1及び第2のトラッキングエラー信号の一方の振幅が、予め定められた基準を下回った場合、該一方のトラッキングエラー信号をミュートする手段を具備することを特徴とする請求項1のディスク記録再生装置。

【請求項4】

前記ミュートする手段は、前記第1及び第2のトラッキングエラー信号振幅を比較し、小さい方のトラッキングエラー信号をミュートする手段を具備することを特徴とする請求項1記載のディスク装置。

【請求項5】

ディスクに光ビームを照射して情報を再生するディスク装置において、少なくとも2以上の光検知セルから成り、ディスクからの反射光を受光し、受光した前記反射光に基づいて、光検知信号を出力する光検知手段と、

前記光検知手段から出力された前記光検知信号の位相差を検出し、前記検知信号から該位相差に対応する第1のトラッキングエラー信号を生成する第1のトラッキングエラー生成手段と、

前記光検知手段から出力された前記光検知信号のレベル差を検出し、前記光検知信号から該レベル差に対応する第2のトラッキングエラー信号を生成する第2のトラッキングエラー生成手段と、

前記第1及び第2のトラッキングエラー信号の一方又は両方の大きさに応じて、前記第1及び第2のトラッキングエラー信号の一方を選択的に出力する選択手段と、

前記選択手段により選択されたトラッキングエラー信号を用いて、トラッキング制御を行うトラッキング制御手段と、
を具備することを特徴とするディスク装置。

【請求項6】

前記選択手段は、第1及び第2のトラッキングエラー信号の一方の振幅が、予め定められた基準を下回った場合、他方のトラッキングエラー信号を選択する手

段を具備することを特徴とする請求項5記載のディスク記録再生装置。

【請求項7】

前記選択手段は、前記第1及び第2のトラッキングエラー信号振幅を比較し、大きい方のトラッキングエラー信号を選択する手段を具備することを特徴とする請求項5記載のディスク装置。

【請求項8】

ディスクに光ビームを照射して情報を再生するディスク装置におけるトラッキングエラー信号生成方法において、

少なくとも2以上の光検知セルにより、ディスクを反射した光を受光し、受光した前記光に基づいて、光検知信号を出力するステップと、

前記光検知信号の位相差を検出し、該位相差に対応する第1のトラッキングエラー信号を生成するステップと、

前記第1のトラッキングエラー信号の振幅を第1の可変増幅器により可変するステップと、

前記光検知信号のレベル差に対応する第2のトラッキングエラー信号を生成するステップと、

前記第2のトラッキングエラー信号の振幅を第2の可変増幅器により可変するステップと、

前記第1及び第2の可変増幅器から出力されるトラッキングエラー信号を合成し、最終的なトラッキングエラー信号を提供する合成ステップと、

前記第1及び第2のトラッキングエラー信号の一方又は両方の大きさに応じて、前記第1及び第2のトラッキングエラー信号の一方を、前記合成ステップにより合成される前に、前記第1及び第2の可変増幅器を用いてミュートするステップと、

を具備することを特徴とするトラッキングエラー信号生成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は回転する光ディスクに光ビームを照射して情報を記録再生する光ディ

スク装置に関し、特に光ビームが光ディスク上のトラックを正確にトレースするためのトラッキングサーボ技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

光ディスク記録再生装置において、情報を示すピットの並んでいるトラックを光ビームが正確にトレースするためには、トラッキング信号を生成し、このトラッキング信号に基づいてピックアップのディスク半径方向における位置制御を行うトラッキングサーボが不可欠である。

【0003】

DVD-ROMのように読み取り専用の光ディスクはプレス加工により、情報を示すピットが孔として記録される。DVD-RAMのように記録可能な光ディスクは、グループがスパイラル状に形成され、凹部としてのグループと凸部としてのランドがトラックを構成し、該トラックにビームを照射して情報を示すピットがディスク表面の相変化部として記録される。

【0004】

トラッキングエラー信号の生成方式としてDifferential Phase Detection（以下DPD）方式、Push Pull（以下PP）方式等がある。DVDの読み取り専用光ディスク装置は、一般にDPD方式によりトラッキングエラー信号を生成する。CDの記録再生及びDVDの記録を行う光ディスク装置は、PP方式によりトラッキングエラー信号を生成する場合が多い。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

トラッキングエラー信号の様々な生成方式に応じて、ピットの最適な深さは異なる。又、CD、DVD等のディスクの種類により最適なピットの深さは異なる。更に、ディスク成型のバラツキによりピットの深さが変化すると回折光の強度が変わってしまい、トラッキングエラー信号の精度を劣化させてしまう。

【0006】

例えばPP方式の場合、ディスクに照射する光の波長を λ とすると、ピットの深さが $\lambda/4$ のとき、トラッキングエラー信号の振幅は理論上0となる。従って

、ピットの深さが $\lambda/4$ 付近の場合、PP方式ではトラッキングサーボが困難となる。

【0007】

従って本発明は、ディスクの種類及びピットの深さに関わらず、安定してトラッキングサーボを行うことができる光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の一実施形態に係るディスク装置は、ディスクに光ビームを照射して情報を再生するディスク装置において、少なくとも2以上の光検知セルから成り、ディスクからの反射光を受光し、受光した前記反射光に基づいて、光検知信号を出力する光検知手段と、前記光検知手段から出力された前記光検知信号の位相差を検出し、前記検知信号から該位相差に対応する第1のトラッキングエラー信号を生成する第1のトラッキングエラー生成手段と、前記第1のトラッキングエラー信号の振幅を可変する第1の可変増幅器と、前記光検知手段から出力された前記光検知信号のレベル差を検出し、前記光検知信号から該レベル差に対応する第2のトラッキングエラー信号を生成する第2のトラッキングエラー生成手段と、前記第2のトラッキングエラー信号の振幅を可変する第2の可変増幅器と、前記第1及び第2の可変増幅器から可変された前記第1及び第2のトラッキングエラー信号を合成し、合成されたトラッキングエラー信号を提供する合成手段と、前記第1及び第2のトラッキングエラー信号の一方又は両方の大きさに応じて、前記第1及び第2のトラッキングエラー信号の一方を、前記第1及び第2の可変増幅器を用いてミュートする手段と、前記合成手段により合成されたトラッキングエラー信号を用いて、トラッキング制御を行うトラッキング制御手段と、を具備する。

【0009】

前記第1のトラッキングエラー生成手段は、例えばD P D方式トラッキングエラー生成回路であって、前記第2のトラッキングエラー生成手段は、例えばP P方式トラッキングエラー生成回路である。D P D方式トラッキングエラー信号及

びP P方式トラッキングエラー信号のうち、有効な信号振幅が得られているトラッキングエラー信号を用いて、トラッキングサーボが行われる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について詳細に説明する。図1は本発明が適用される光ディスク記録再生装置の構成を示すブロック図である。

【0011】

記録媒体としての光ディスク61の表面にはスパイラル状にトラックが形成されており、ディスク61はスピンドルモータ63によって回転駆動される。

【0012】

光ディスク61に対する情報の記録、再生は、光ピックアップヘッド（以下PUHと記載）65によって行われる。PUH65は、スレッドモータ66とギアを介して連結されており、このスレッドモータ66はスレッドモータ制御回路68により制御される。

【0013】

スレッドモータ制御回路68に速度検出回路69が接続され、この速度検出回路69により検出されるPUH65の速度信号がスレッドモータ制御回路68に送られる。スレッドモータ66の固定部に、図示しない永久磁石が設けられており、駆動コイル67がスレッドモータ制御回路68によって励磁されることにより、PUH65が光ディスク61の半径方向に移動する。

【0014】

PUH65には、図示しないワイヤ或いは板バネによって支持された対物レンズ70が設けられる。対物レンズ70は駆動コイル71の駆動によりフォーカシング方向（レンズの光軸方向）への移動が可能で、又駆動コイル72の駆動によりトラッキング方向（レンズの光軸と直交する方向）への移動が可能である。

【0015】

レーザ制御回路73内のレーザ駆動回路75により、半導体レーザダイオード79からレーザ光が発せられる。半導体レーザダイオード79から発せられるレーザ光は、コリメータレンズ80、ハーフプリズム81、対物レンズ70を介し

て光ディスク61上に照射される。光ディスク61からの反射光は、対物レンズ70、ハーフプリズム81、集光レンズ82、およびシリンドリカルレンズ83を介して、光検出器84に導かれる。

【0016】

光検出器84は、例えば4分割の光検出セルから成り、これら光検出セルの検知信号は本発明によるRFアンプ85に出力される。RFアンプ85は光検知セルからの信号を処理し、ジャストフォーカスからの誤差を示すフォーカスエラー信号FE、レーザ光のビームスポット中心とトラック中心との誤差を示すトラッキングエラー信号TE、及び光検知セル信号の全加算信号であるRF信号を生成する。

【0017】

フォーカスエラー信号FEはフォーカシング制御回路87に供給される。フォーカシング制御回路87はフォーカスエラー信号FEに応じてフォーカス駆動信号を生成する。フォーカス駆動信号はフォーカシング方向の駆動コイル71に供給される。これにより、レーザ光が光ディスク61の記録膜上に常時ジャストフォーカスとなるフォーカスサーボが行われる。

【0018】

トラッキングエラー信号TEはトラッキング制御回路88に供給される。トラッキング制御回路88はトラッキングエラー信号TEに応じてトラック駆動信号を生成する。トラッキング制御回路88から出力されるトラック駆動信号は、トラッキング方向の駆動コイル72に供給される。これによりレーザ光が光ディスク61上に形成されたトラック上を常にトレースするトラッキングサーボが行われる。

【0019】

上記フォーカスサーボおよびトラッキングサーボがなされることで、光検出器84の各光検出セルの出力信号の全加算信号RFには、記録情報に対応して光ディスク61のトラック上に形成されたピットなどからの反射光の変化が反映される。この信号は、データ再生回路78に供給される。データ再生回路78は、PLL回路76からの再生用クロック信号に基づき、記録データを再生する。

【0020】

上記トラッキング制御回路88によって対物レンズ70が制御されているとき、スレッドモータ制御回路68により、対物レンズ70がPUH65内の所定位置近傍に位置するようスレッドモータ66つまりPUH65が制御される。

【0021】

モータ制御回路64、スレッドモータ制御回路68、レーザ制御回路73、PLL回路76、データ再生回路78、フォーカシング制御回路87、トラッキング制御回路88、エラー訂正回路62等は、バス89を介してCPU90によって制御される。CPU90はインターフェース回路93を介してホスト装置94から提供される動作コマンドに従って、この記録再生装置を総合的に制御する。又CPU90は、RAM91を作業エリアとして使用し、ROM92に記録された本発明を含むプログラムに従って所定の動作を行う。

【0022】

図2(a)は光ディスクに再生ビーム、つまり情報再生用の光ビームを照射したときの様子を示す図である。光ディスクの凹部はDVD-ROMのような読み取り専用のディスクの場合はピット、DVD-RAMのように記録可能な光ディスクの場合はグループであり、相変化したピットをビームが照射している場合を示す。読み取り専用ディスクも記録可能なディスクも光は同様に反射する。

【0023】

光ディスクのピット上を再生ビームが走査したとき、再生ビームはピットにより回折される。反射ビームは、ピット上面で反射した反射光Laと、ピットにより回折した回折光Lbがある。反射光Laと回折光Lbはピットによる回折により位相差が発生するため互いに干渉し、図2(a)上図のように部分的に打ち消しあい影が発生する。

【0024】

以下、DPP方式トラッキングエラー信号の生成方法について説明する。ピット列の中心からビームスポットがずれて走査された時、上述した影の出来る位置が、図2(a)の矢印bのように移動する。ピックアップでは、ディスクを反射した光を図2(b)に示すような4分割したディテクターA, B, C及びDで受

け、影が移動することによって発生する光検知出力信号の変化によってトラッキングエラー信号を生成する。

【0025】

次にPP方式トラッキングエラー信号の生成方法について説明する。トラックからビームスポットがずれたときトラックを挟んだ左右の光の強度分布が変化する。ピックアップでは、図2(b)に示すような4分割したディテクターA, B, C及びDにて反射された光を受け、 $(V_A + V_D)$ と $(V_B + V_C)$ の強度差を検出することによってトラッキングエラー信号を生成する($V_A \sim V_D$ はディテクタA～Dの検知出力を各々示す)。

【0026】

図3は図1のRFアンプ95内の本発明に関するトラッキングエラー信号生成回路85aの構成を示すブロック図である。トラッキングエラー信号生成部85aは光検知器84からディテクタA～Dの出力信号が入力され、トラッキングエラー信号TEを生成し、このトラッキングエラー信号TEをトラッキング制御回路88に出力する。図中矢印aはトラック接線方向である。

【0027】

加算器96a、96b、及び減算器97はPP方式トラッキングエラー生成部103を構成する。PP方式トラッキングエラー生成部103は、反射光が光検知器84の中心からディスク半径方向にどれだけずれて照射されているかを示す信号「 $(A+D) - (B+C)$ 」を生成する。

【0028】

ディテクタD及びAの光検出信号は加算器96aによって加算され、ディテクタC及びBの光検知信号は加算器96bによって加算される。減算器97は加算器96a及び96bから提供される和信号のレベル差を、PP方式トラッキングエラー信号 V_{PP} として出力する。ゲインコントロールアンプ(GCA)98aはPP方式トラッキングエラー信号 V_{PP} のゲインを調節し、トラッキングエラー信号TE1を出力する。またゲインコントロール部98aは、PP方式トラッキングエラー信号 V_{PP} をミュートすなわちゲインを0とすることができます。

【0029】

加算器96c、96d、及び位相差検出部100はDPD方式トラッキングエラー生成部104を構成する。ディテクタA及びCの光検出信号は加算器96cによって加算され、ディテクタB及びDの光検知信号は加算器96dによって加算される。

【0030】

図4は光ビームがディスク上のピットを走査したときの加算器96c及び96dの出力信号を示す図である。図4(a)のように例えば光ビーム中心がピット中心からずれて(図では上側にずれて)光ビームが光ディスク61を走査すると、光検知器84に入射する反射光L_aの暗部(図中斜線部)は図に示すように回転する。このとき、ディテクタA及びCの加算出力、つまり加算器96cの出力は図4(b)のように変化する。又、ディテクタB及びDの加算出力、つまり加算器96dの出力は図4(c)のように変化する。尚、図4(b)及び(c)に示す信号波形は、加算器96c及び96dの各加算信号を、所定閾値を用いて2値化して得られる信号である。位相差検出部100は加算器96c及び96dの各和信号の振幅変化点の時間差 Δt 、つまり両信号の位相差「P(A+C) // P(B+D)」をDPD方式トラッキングエラー信号V_{DPD}として出力する。

【0031】

ゲインコントロールアンプ(GCA)98bはDPD方式トラッキングエラー信号V_{DPD}のゲインを調節し、トラッキングエラー信号TE2を出力する。またゲインコントロール部98aは、DPD方式トラッキングエラー信号V_{DPD}をミュートすなわちゲインを0とすることができる。ゲインコントロールアンプ98a及び98bの出力信号は加算器101によって加算され、トラッキングエラー信号TEが生成される。

【0032】

図5はCD-ROM、DVD-ROMのような読み取り専用ディスクのピット(孔)が形成された記録エリアを、読み取り用レーザビームを用いて走査した場合のトラッキングエラー信号波形の一例を示す。尚、CD-RW、DVD-RWのような書き込み可能ディスクのピット(相変化領域)が形成された記録エリアを、読み取り用レーザビームを用いて走査した場合も同様な波形となる。

【0033】

ディスクに照射するレーザビームの波長を λ とすると、図5では例えば深さ $\lambda/6$ のピットが形成されたエリアを走査した場合に得られるような波形である。ディスク成型のバラツキによりピットの深さが変化すると、反射光の強度が変わってしまいトラッキングエラー信号の精度が劣化する。ピットの深さをdとするとき、D P D方式では $d = \lambda/4$ でトラッキングエラー信号が最大になり、 $d = \lambda/8$ でトラッキングエラー信号が0となる。P P方式では $d = \lambda/4$ でトラッキングエラー信号が0になり、 $d = \lambda/8$ でトラッキングエラー信号が最大となる。

【0034】

例えばピットの深さが $\lambda/6$ より徐々に浅くなるとき、図5のP P方式トラッキングエラー信号 V_{PP} は徐々に大きくなり、D P D方式トラッキングエラー信号 V_{DPD} は急激に小さくなる。

【0035】

図6は図3に示したトラッキングエラー信号生成回路85aの動作を示すフローチャートである。ユーザにより読み取り専用光ディスク又は書き込み可能光ディスクが装填されると、CPU90は該ディスクを回転し、フォーカシング制御回路87によりフォーカスサーボを起動する(ST101)。このフォーカスサーボでは、レーザ光が光ディスク61の記録面上に常にジャストフォーカスとなるように、レンズ70のフォーカス方向位置が制御される。

【0036】

CPU90はゲインコントロールアンプ98a及び98bのゲインをそれぞれ所定の値に設定してから、P P方式トラッキングエラー信号 V_{PP} の最大振幅が、第1の基準電圧 V_{ref1} より小さいか、コンパレータ(COMP)105aを用いて判断する(ST102)。このステップ102においてYESの場合、CPU90はゲインコントロールアンプ98aをミュートしながらゲインを0に設定する。

【0037】

ステップ104にてCPU90は、D P D方式トラッキングエラー信号 V_{DPD}

D_Dが、第2の基準電圧V_{ref2}より小さいかコンパレータ105bを用いて判断する。このステップ104においてYESの場合、CPU90はゲインコントロールアンプ98bをミュートする。

【0038】

このように本実施形態では、PP方式及びDPD方式トラッキングエラー信号のうち、最大振幅が所定基準値を下回った方の信号がミュートされる。これにより、有効な振幅を有するトラッキングエラー信号のみを用いてトラッキングサーボが行われる。例えば $\lambda/4$ のピット深さを有する光ディスクを再生した場合、PP方式トラッキングエラー信号V_{PP}は殆ど0となる。このような場合、DPD方式トラッキングエラー信号V_{DPD}のみが、トラッキングエラー信号TEとして用いられる。尚、このようにゲインコントロールアンプ98a及び98bの一方をミュートした場合、他方のゲインコントロールアンプのゲインは、トラッキングエラー信号TEの振幅減少を補償するために、大きな値に変更される。

【0039】

図7は本発明の第2の実施形態に係るトラッキングエラー信号生成回路8.5bの構成を示すブロック図である。この実施形態では、トラッキングエラー信号V_{PP}及びV_{DPD}のうち一方の信号振幅に基づいてゲインコントロールアンプ98a及び98bが制御される。本実施形態では、PP方式トラッキングエラー信号V_{PP}のみがモニタされる。

【0040】

図8はトラッキングエラー信号生成回路8.5bの動作を示すフローチャートである。CPU90はステップST201のようにフォーカシング制御回路8.7を用いてフォーカスサーボを起動した後、エラー信号V_{PP}の最大振幅が所定参照値V_{ref}より小さいか判断する(ST202)。このステップ202でNOの場合、CPU90はゲインコントロールアンプ98bをミュートし、YESの場合、ゲインコントロールアンプ98aをミュートする。

【0041】

図3に示した実施形態に比べ本実施形態では、コンパレータ105a及び参照電圧V_{ref2}発生回路を省略できるので、回路構成が簡単となり、コストを削

減できる。

【0042】

図9は本発明の第3の実施形態に係るトラッキングエラー信号生成回路85cの構成を示すブロック図である。この実施形態では、トラッキングエラー信号 V_{PP} 及び V_{DPD} の振幅が比較され、小さい方の信号がミュートされる。PP方式及びDPD方式トラッキングエラー信号 V_{PP} 及び V_{DPD} は、アッテネータ(ATT:attenuator)102及び103によりそれぞれ減衰され、コンパレータ105に供給される。コンパレータ105の比較結果に応じて、ゲインコントロールアンプ98a及び98bが制御される。

【0043】

図10は図9に示したトラッキングエラー信号生成回路85cの初期設定を示すフローチャートである。この初期設定はピットの深さが例えば $\lambda/6$ (λ :レーザ光の波長)の標準CD-ROMを用いて行われる。

【0044】

CPU90はフォーカシング制御回路87によりフォーカスサーボを起動し、レーザ光が光ディスク61の記録面上に常時ジャストフォーカスとなるように、レンズ70のフォーカス方向位置を制御する(ST101)。

【0045】

次にCPU90は、ゲインコントロールアンプ98a及び98bのゲインをそれぞれ所定の値に設定してから、アッテネータ102及び103を調節する(ST302、ST303)。即ちCPU90は、コンパレータ105の比較結果を参照しながら、アッテネータ102により減衰されたエラー信号 V_{PPA} 及びアッテネータ103により減衰されたエラー信号 V_{DPDA} の振幅が、実質的に同一となるように、アッテネータ102及び103の減衰量を調節する。

【0046】

図11は図9に示したトラッキングエラー信号生成回路85cの通常動作を示すフローチャートである。ユーザにより読み専用光ディスク又は書き込み可能光ディスクが装填されると、CPU90は該ディスクを回転し、フォーカシング制御回路87によりフォーカスサーボを起動する(ST401)。

【0047】

CPU90はPP方式トラッキングエラー信号 V_{PPA} の最大振幅がDPD方式トラッキングエラー信号 V_{DPDA} の最大振幅より小さいかコンパレータ105を用いて判断する(ST402)。このステップ402においてNOの場合、CPU90はゲインコントロールアンプ98bをミュートし(ST403)、YESの場合はゲインコントロールアンプ98aをミュートする(ST404)。

【0048】

このように本実施形態では、PP方式及びDPD方式トラッキングエラー信号のうち、振幅が小さい方の信号がミュートされる。従って、有効な振幅を有するトラッキングエラー信号を用いてトラッキングサーボが行われる。

【0049】

図12は本発明の第4の実施形態に係るトラッキングエラー信号生成回路85dの構成を示すブロック図である。この実施形態では、ゲインコントロールアンプ98a及び98bの出力値がコンパレータ105により比較される。トラッキングエラー信号TE1及びTE2の振幅のうち、小さい方の信号がミュートされる。

【0050】

図13は図12に示したトラッキングエラー信号生成回路85dの初期設定を示すフローチャートである。この初期設定はピットの深さが例えば $\lambda/6$ (λ :レーザ光の波長)の標準CD-ROMを用いて行われる。

【0051】

CPU90はフォーカシング制御回路87によりフォーカスサーボを起動し、レーザ光が光ディスク61の記録面上に常時ジャストフォーカスとなるように、レンズ70のフォーカス方向位置を制御する(ST501)。次にCPU90は、コンパレータ105の比較結果を参照しながら、トラッキングエラー信号TE1及びTE2の振幅が、実質的に同一となるように、ゲインコントロールアンプ98a及び98bのゲインを調節する(ST502、ST503)。

図14は図12に示したトラッキングエラー信号生成回路85dの通常動作を示すフローチャートである。ユーザにより読み専用光ディスク又は書き込み可能光

ディスクが装填されると、CPU90は該ディスクを回転し、フォーカシング制御回路87によりフォーカスサーボを起動する(ST601)。

【0052】

CPU90はPP方式トラッキングエラー信号TE1の最大振幅がDPD方式トラッキングエラー信号TE2の最大振幅より小さいかコンパレータ105を用いて判断する(ST602)。このステップ602においてNOの場合、CPU90はゲインコントロールアンプ98bをミュートし(ST603)、YESの場合はゲインコントロールアンプ98aをミュートする(ST604)。

【0053】

このように本実施形態では、ゲインコントロールアンプ98a及び98bにより増幅されたトラッキングエラー信号がモニタされ、振幅が小さい方の信号がミュートされる。図3に示した第1の実施形態に比べ本実施形態は、使用部品点数が減少し回路構成が簡単になっている。

【0054】

図15は本発明の第5の実施形態に係るトラッキングエラー信号生成回路85eの構成を示すブロック図である。この実施形態では、トラッキングエラー信号TE1及びTE2のうち一方の信号振幅に基づいてゲインコントロールアンプ98a及び98bが制御される。本実施形態では、PP方式トラッキングエラー信号TE1のみがモニタされる。

【0055】

図16はトラッキングエラー信号生成回路85eの動作を示すフローチャートである。CPU90はステップST701のようにフォーカシング制御回路87を用いてフォーカスサーボを起動した後、PP方式トラッキングエラー信号TE1の最大振幅が所定参照値Vrefより小さいか判断する(ST702)。このステップ702でNOの場合、CPU90はゲインコントロールアンプ98bをミュートし(ST703)、YESの場合はゲインコントロールアンプ98aをミュートする(ST704)。

【0056】

図12に示した実施形態に比べ本実施形態では、トラッキングエラー信号の一

方が所定参照値 V_{ref} と比較され、該比較結果に基づいてゲインコントロールアンプが制御される。従って、図13のような初期設定において、標準CD-ROMディスクを使用して、ステップ502及び503のようなトラッキングエラー信号TE1及びTE2の振幅を合わせるステップを省略できる。

【0057】

図17は本発明の第6の実施形態に係るトラッキングエラー信号生成回路85fの構成を示すブロック図である。この実施形態では、図7に示した構成における加算器101の代わりにスイッチ106が使用されている。

【0058】

図18はトラッキングエラー信号生成回路85fの動作を示すフローチャートである。CPU90はステップ801のようにフォーカシング制御回路87を用いてフォーカスサーボを起動した後、トラッキングエラー信号 V_{PP} の最大振幅が所定参照値 V_{ref} より小さいか判断する(ST802)。このステップ802でNOの場合、CPU90はスイッチ106をTE1側に接続し(ST803)、YESの場合はスイッチ106をTE2側に接続する(ST804)。

【0059】

このように本実施形態では、PP方式及びDPD方式トラッキングエラー信号のうち、スイッチ106により常に一方の信号がトラッキングエラー信号TEとして使用される。図7の加算器101の代わりにスイッチ106を使用しているので、加算器101のゲイン調整等が不要となる。また、図10のような初期設定において、標準CD-ROMディスクを使用して、ステップ302及び303のようにトラッキングエラー信号 V_{PP} 及び V_{DPD} の振幅を合わせるステップを省略できる。

【0060】

図19は本発明の第7の実施形態に係るトラッキングエラー信号生成回路85gの構成を示すブロック図である。この実施形態では、図9に示した構成における加算器101の代わりにスイッチ106が使用されている。

【0061】

図20はトラッキングエラー信号生成回路85gの動作を示すフローチャート

である。ユーザにより読み取り専用光ディスク又は記録可能光ディスクが装填されると、CPU90は該ディスクを回転し、フォーカシング制御回路87によりフォーカスサーボを起動する(ST901)。

【0062】

CPU90はPP方式トラッキングエラー信号 V_{PPA} の最大振幅がDPD方式トラッキングエラー信号 V_{DPDA} の最大振幅より小さいか、コンパレータ105を用いて判断する(ST902)。このステップ902においてNOの場合、CPU90はスイッチ106をTE1側に接続し(ST903)、YESの場合はスイッチ106をTE2側に接続する(ST904)。

【0063】

図21は本発明の第8の実施形態に係るトラッキングエラー信号生成回路85hの構成を示すブロック図である。この実施形態では、図12に示した構成における加算器101の代わりにスイッチ106が使用されている。

【0064】

コンパレータ105はPP方式トラッキングエラー信号TE1の最大振幅と、DPD方式トラッキングエラー信号TE2の最大振幅を比較する。PP方式トラッキングエラー信号TE1の最大振幅がDPD方式トラッキングエラー信号TE2の最大振幅より小さい場合、CPU90はスイッチ106をTE1側に接続し、そうでない場合はスイッチ106をTE2側に接続する。

【0065】

図22は本発明の第9の実施形態に係るトラッキングエラー信号生成回路85iの構成を示すブロック図である。この実施形態では、全加算信号RFをアンプ102により減衰した信号RFAと、PP方式トラッキングエラー信号 V_{PP} の最大振幅がコンパレータ105により比較され、該比較結果に基づいてスイッチ106が制御される。本実施形態の場合、全加算信号RFの信号振幅の大きさに基づいて、PP方式トラッキングエラー信号の有効性が判断される。尚、DPD方式トラッキングエラー信号 V_{DPD} と信号RFAの振幅比較結果に基づいて、スイッチ106を制御してもよい。

【0066】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、ディスクの種類及びピットの深さに関わらず、常に安定したトラッキングサーボを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明が適用される光ディスク記録再生装置の構成を示すブロック図。

【図2】

光ディスクに情報再生用の光ビームを照射したときの様子を示す図。

【図3】

本発明の一実施形態に係るトラッキングエラー信号生成回路85aの構成を示すブロック図。

【図4】

光ビームがディスク上のピットを走査したときの加算器96c及び96dの出力信号を示す図。

【図5】

光ディスク上のピットが形成された記録エリアをレーザビームを用いて走査したときのトラッキングエラー信号波形の一例を示す図。

【図6】

トラッキングエラー信号生成回路85aの動作を示すフローチャートである。

【図7】

本発明の第2の実施形態に係るトラッキングエラー信号生成回路85bの構成を示すブロック図である。

【図8】

トラッキングエラー信号生成回路85bの動作を示すフローチャートである。

【図9】

本発明の第3の実施形態に係るトラッキングエラー信号生成回路85cの構成を示すブロック図である。

【図10】

トラッキングエラー信号生成回路85cの初期設定を示すフローチャートであ

る。

【図11】

トラッキングエラー信号生成回路85cの通常動作を示すフローチャートである。

【図12】

本発明の第4の実施形態に係るトラッキングエラー信号生成回路85dの構成を示すブロック図である。

【図13】

トラッキングエラー信号生成回路85dの初期設定を示すフローチャートである。

【図14】

トラッキングエラー信号生成回路85dの通常動作を示すフローチャートである。

【図15】

本発明の第5の実施形態に係るトラッキングエラー信号生成回路85eの構成を示すブロック図である。

【図16】

トラッキングエラー信号生成回路85eの動作を示すフローチャートである。

【図17】

本発明の第6の実施形態に係るトラッキングエラー信号生成回路85fの構成を示すブロック図である。

【図18】

トラッキングエラー信号生成回路85fの動作を示すフローチャートである。

【図19】

本発明の第7の実施形態に係るトラッキングエラー信号生成回路85gの構成を示すブロック図である。

【図20】

トラッキングエラー信号生成回路85gの動作を示すフローチャートである。

【図21】

本発明の第8の実施形態に係るトラッキングエラー信号生成回路85hの構成を示すブロック図である。

【図22】

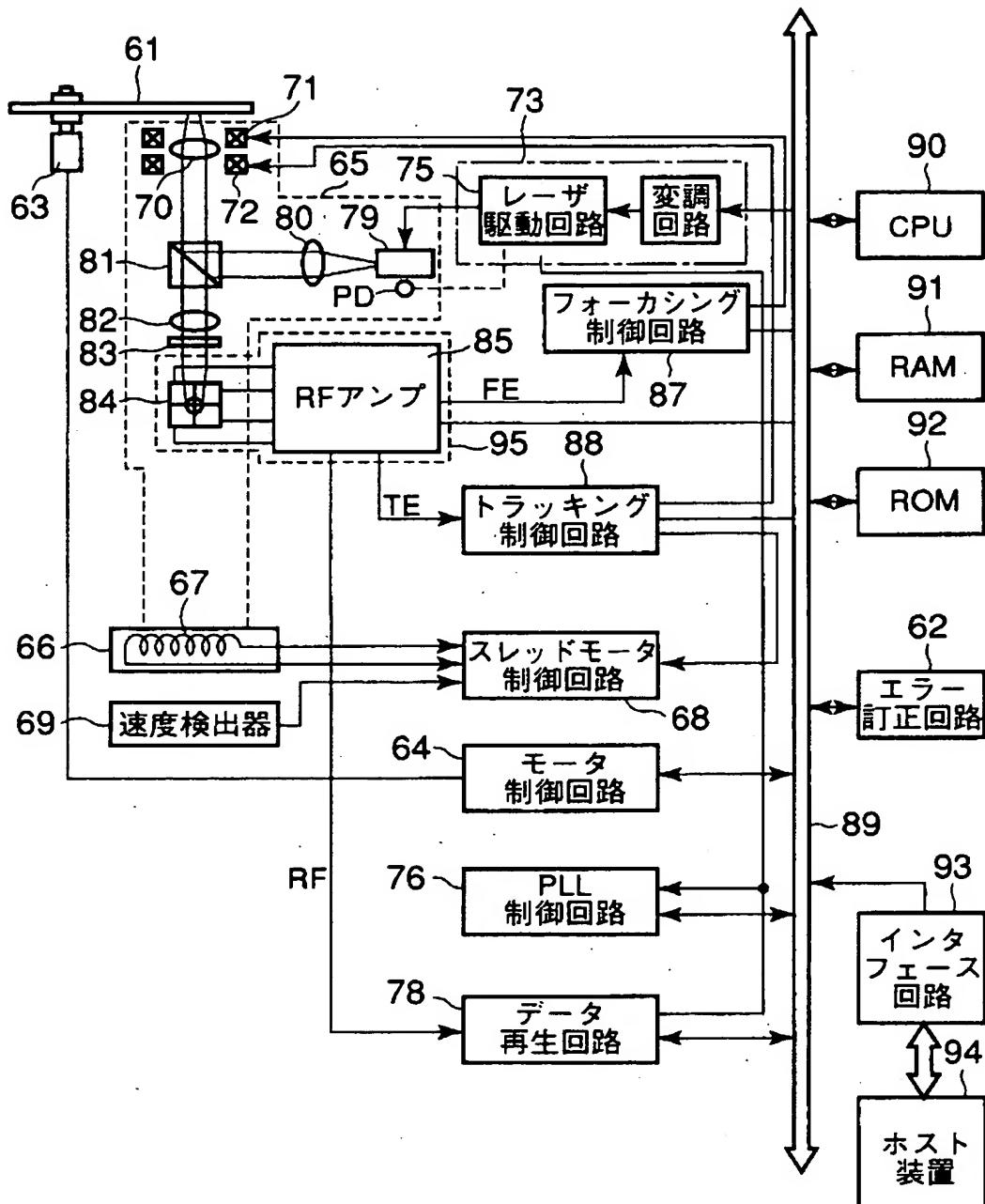
本発明の第9の実施形態に係るトラッキングエラー信号生成回路85iの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

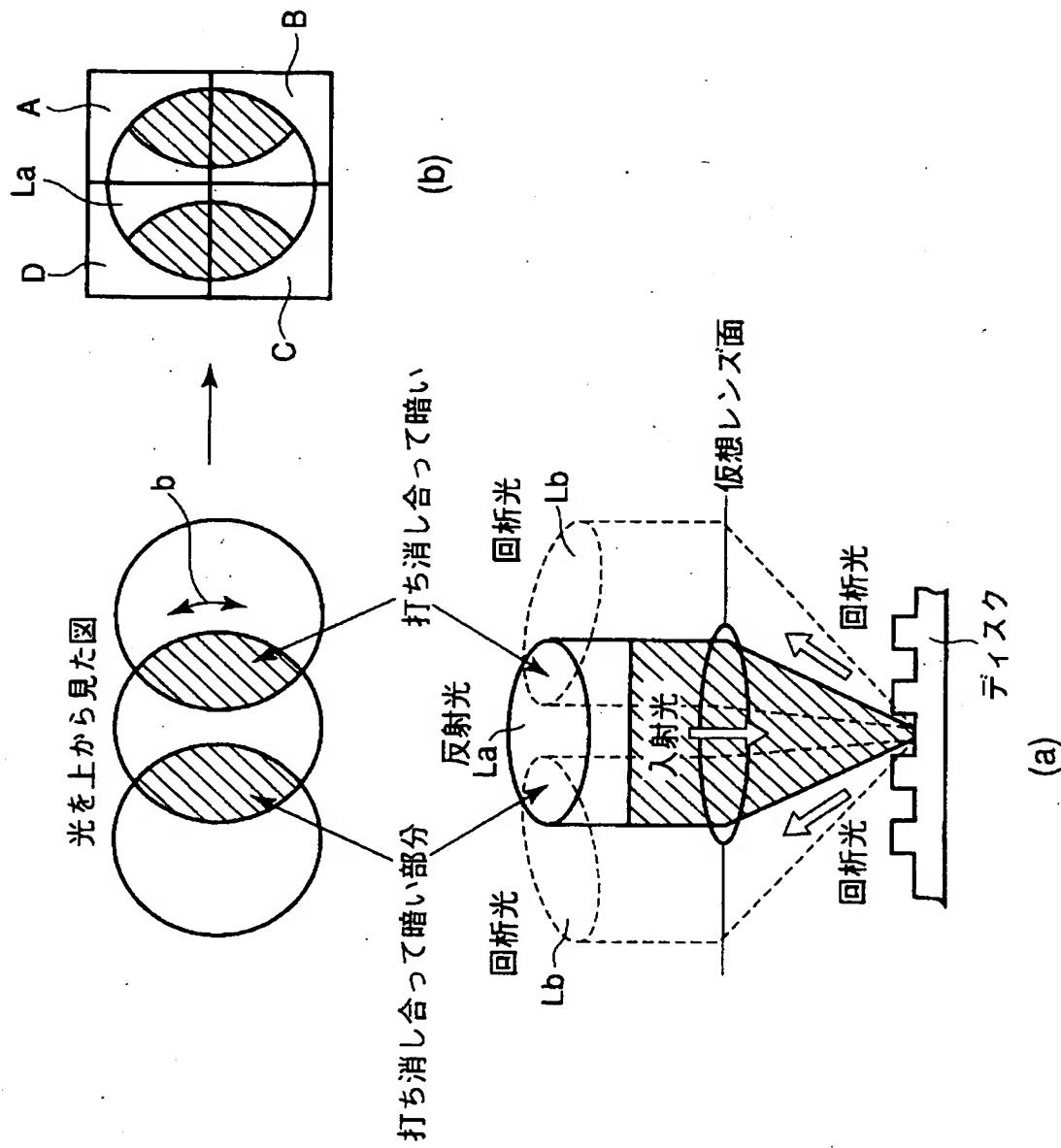
61…光ディスク、63…スピンドルモータ、70…対物レンズ、71、72…レンズ駆動コイル、79…レーザーダイオード、80…コリメータレンズ、81…ハーフプリズム、82…集光レンズ、83…シリンドリカルレンズ、96a～96d…加算器、97…減算器、98a、98b…ゲインコントロールアンプ、106…スイッチ。

【書類名】 図面

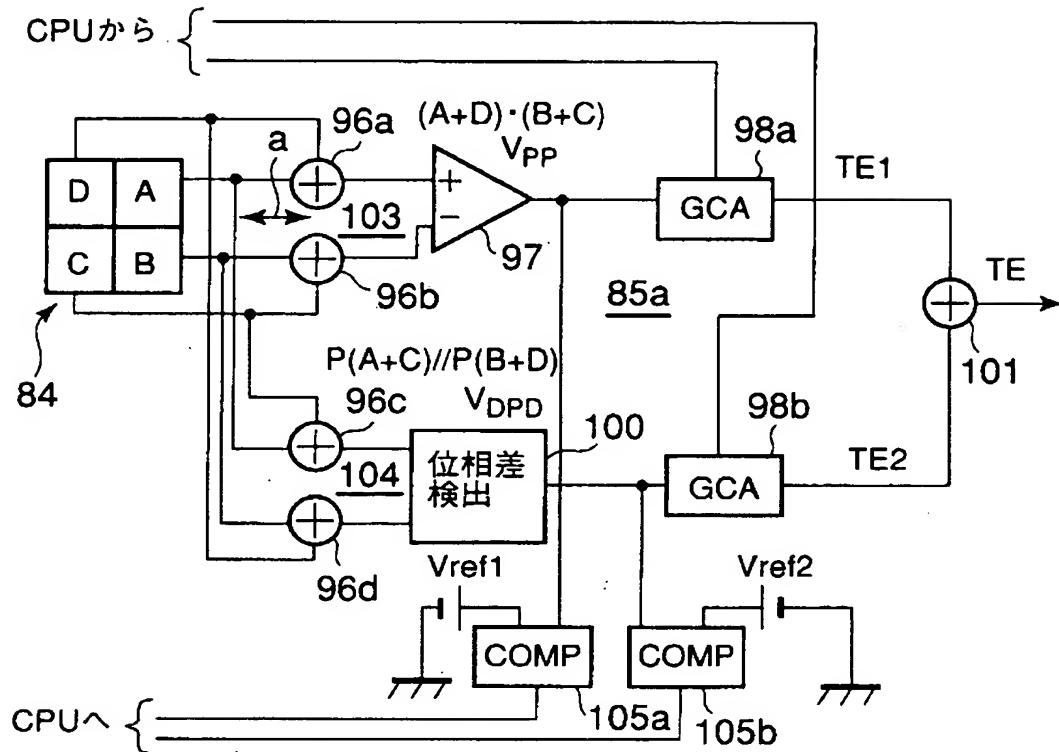
【図1】



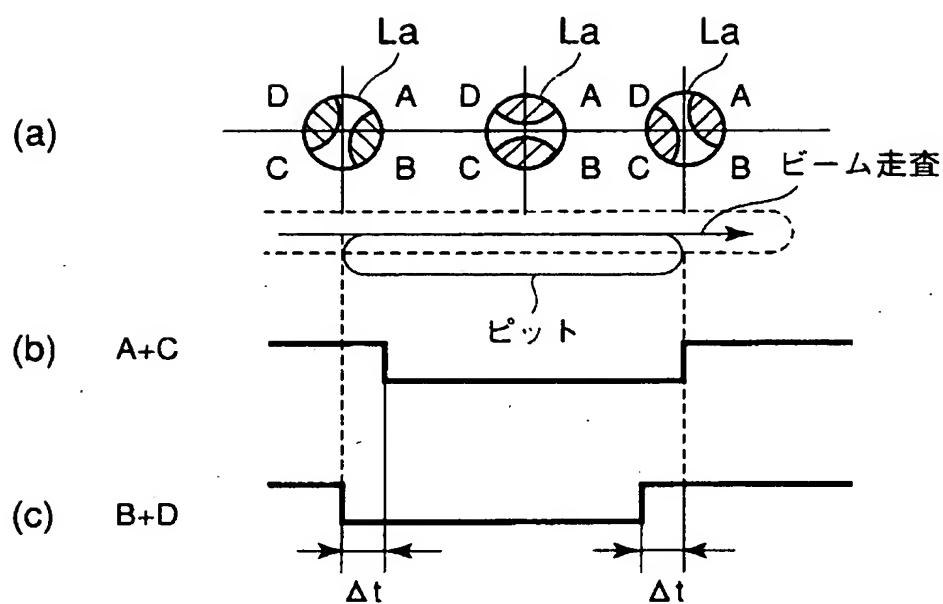
【図2】



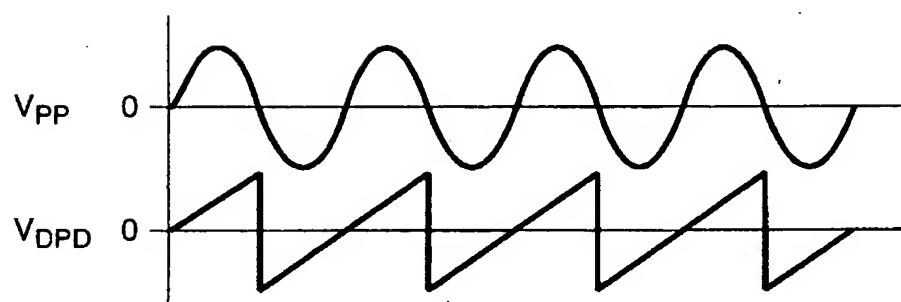
【図3】



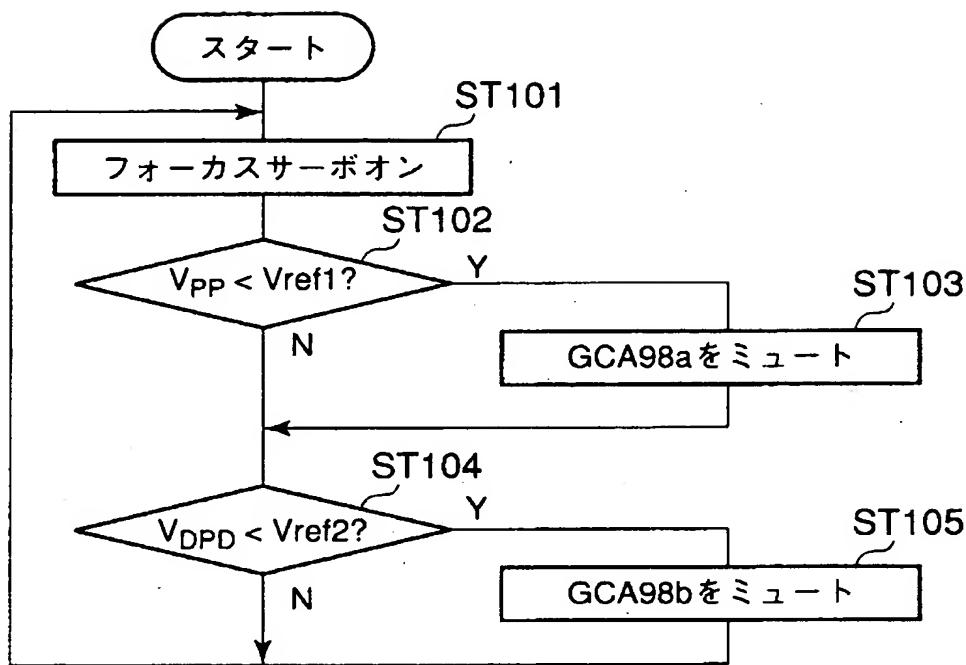
【図4】



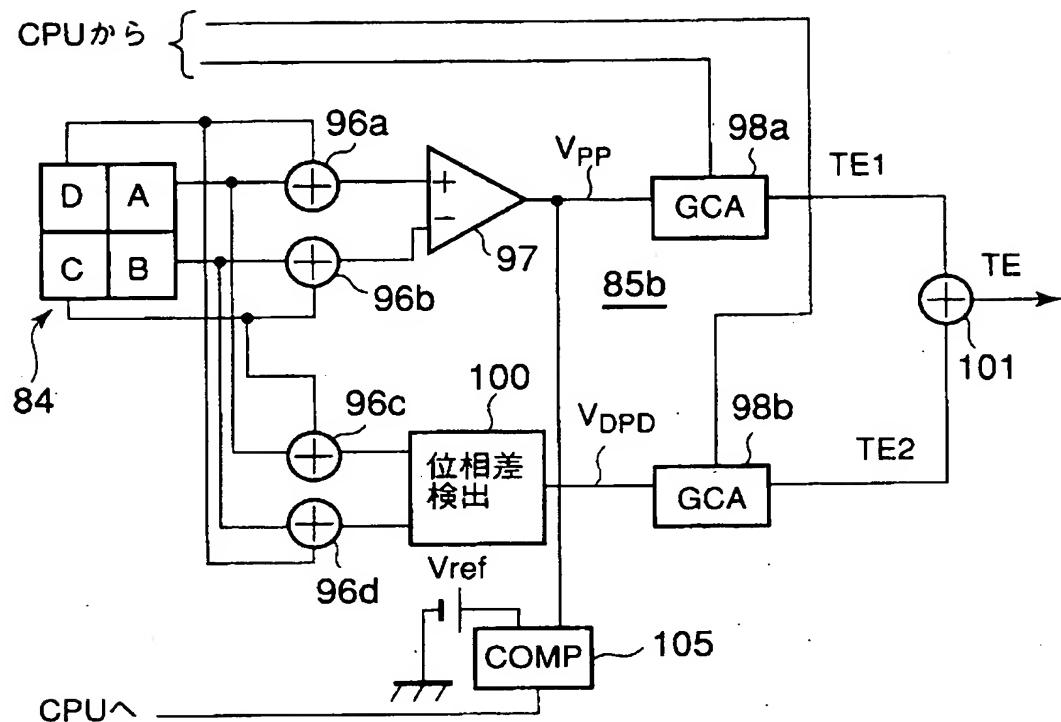
【図5】



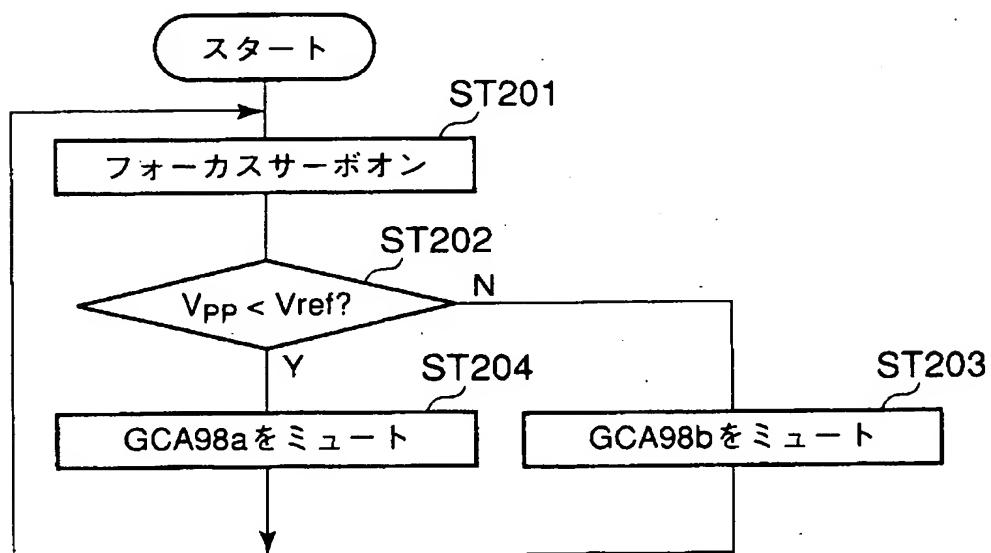
【図6】



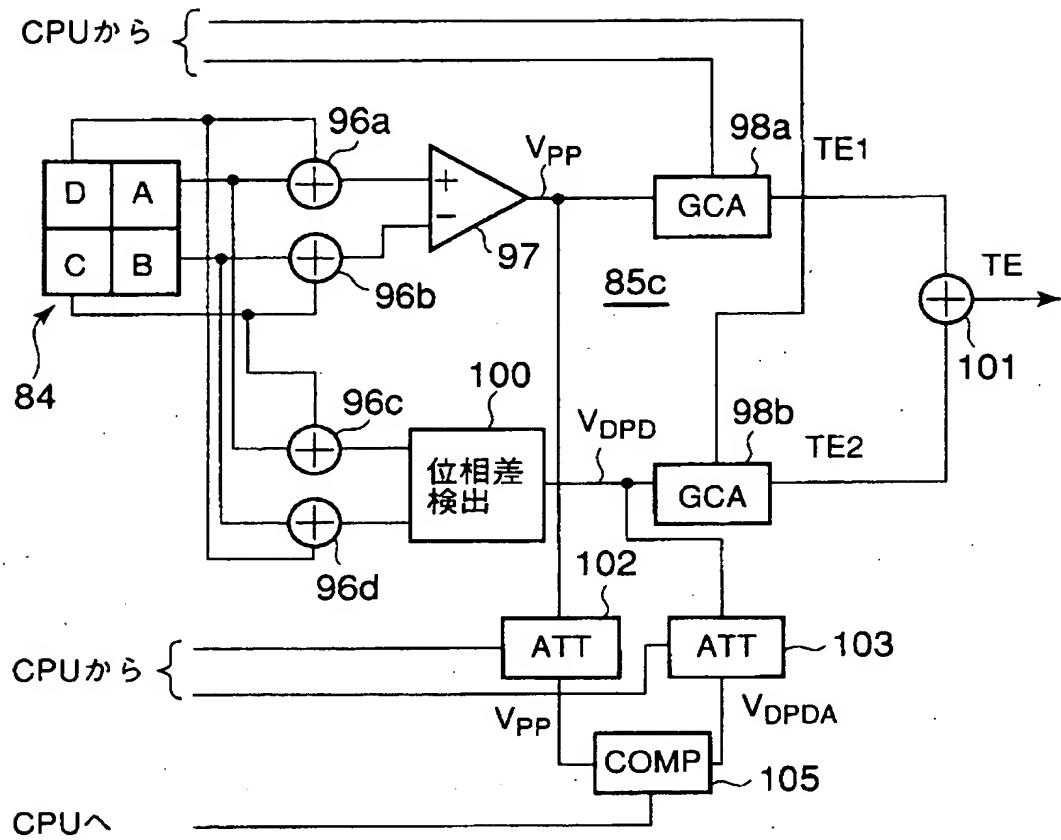
【図7】



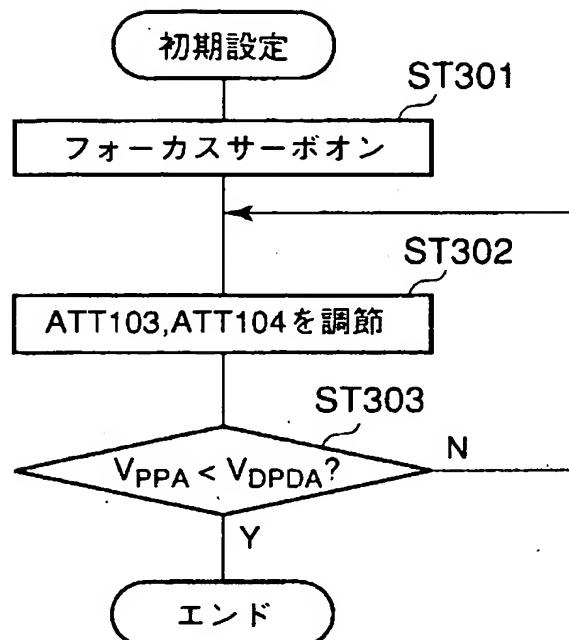
【図8】



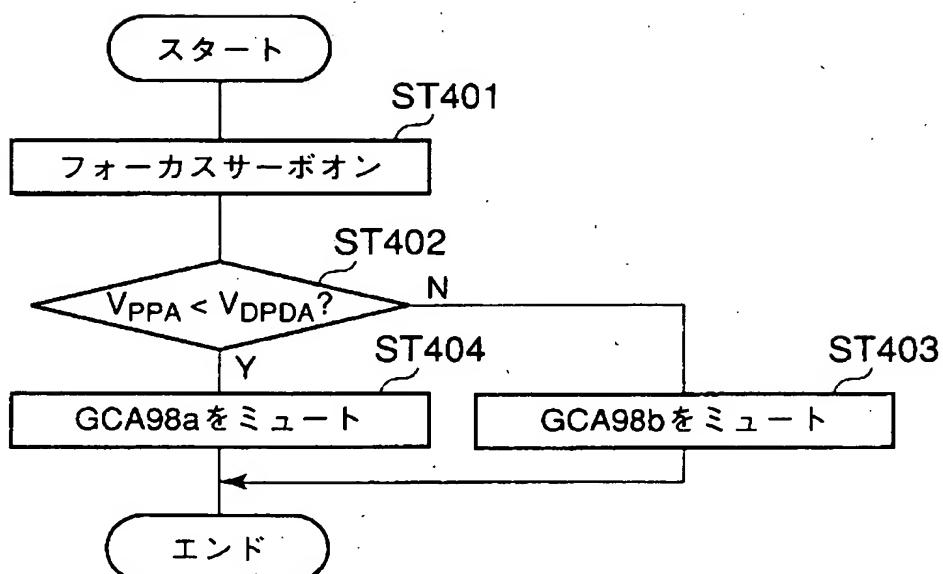
【図9】



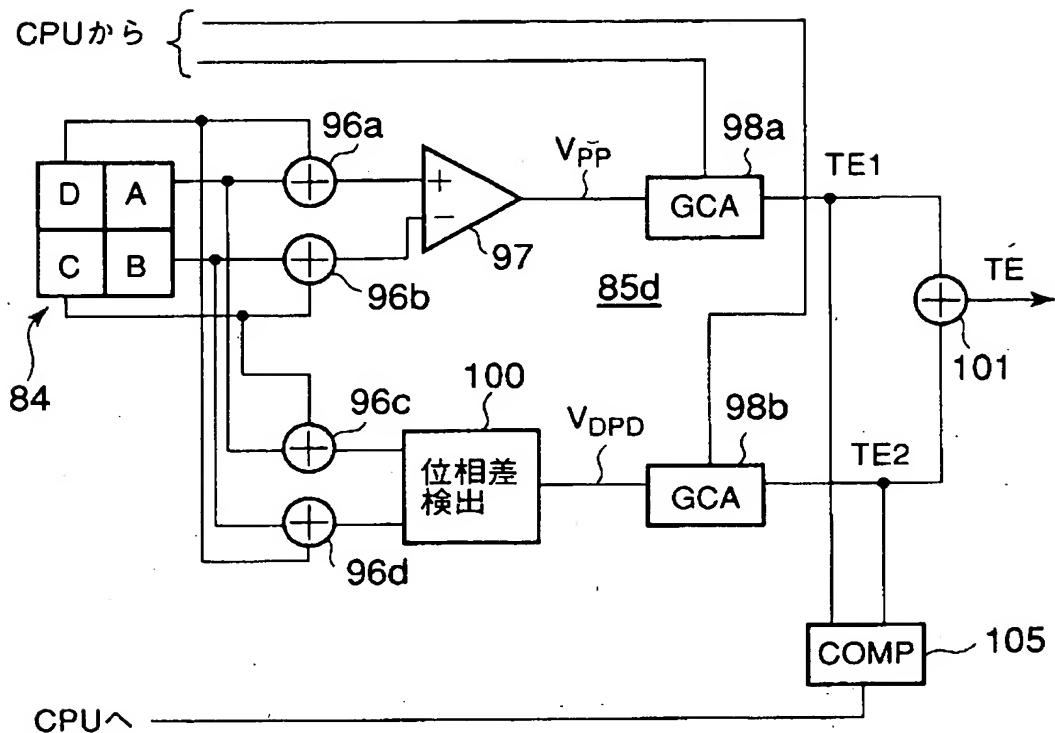
【図10】



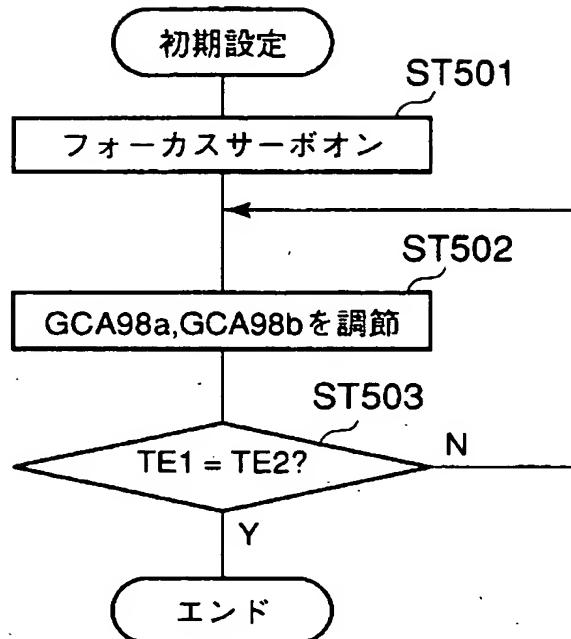
【図11】



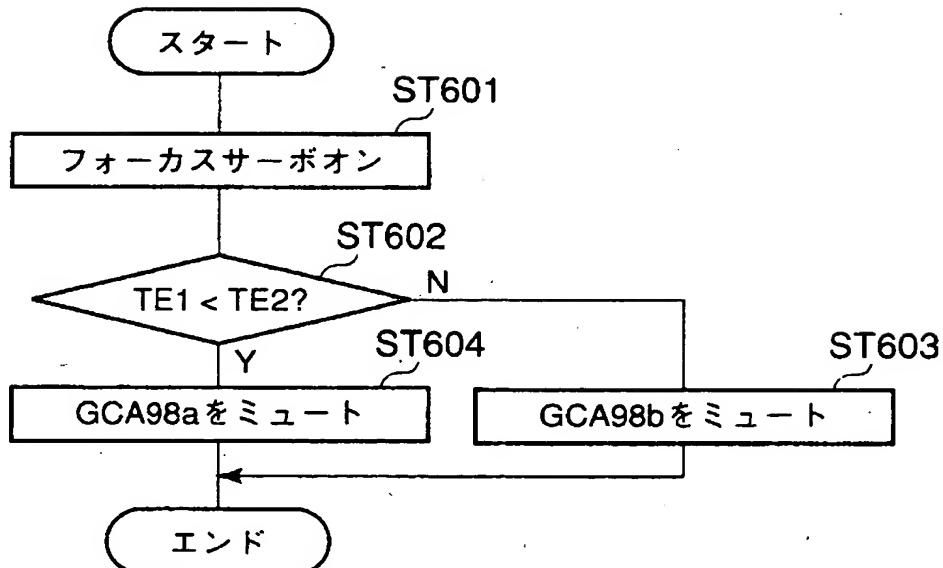
【図12】



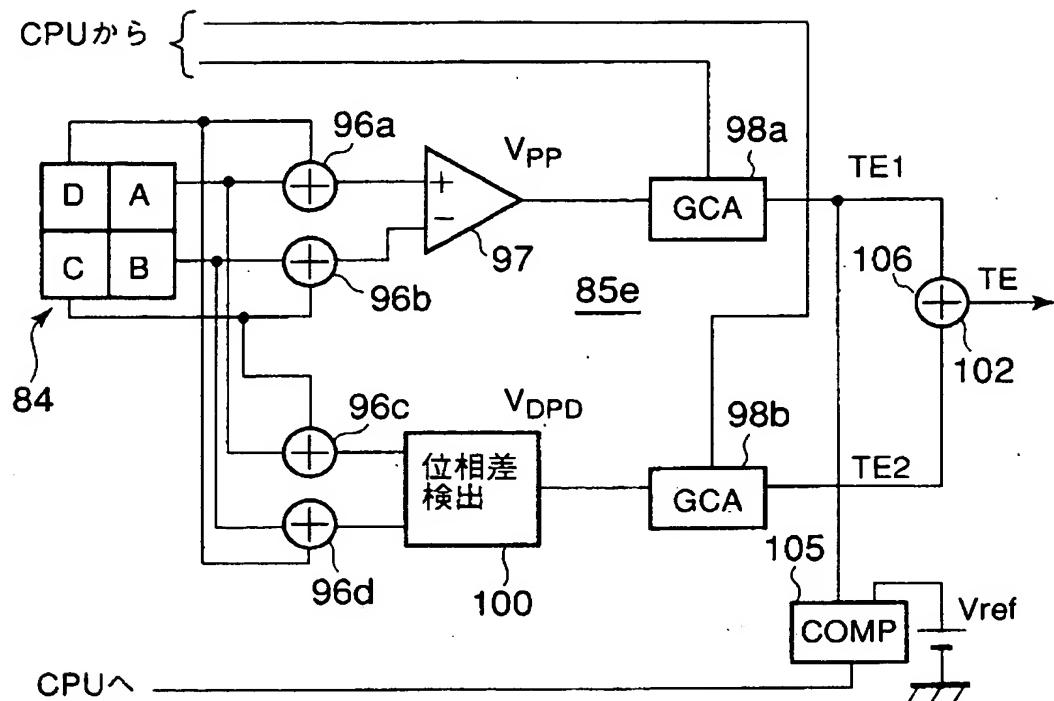
【図13】



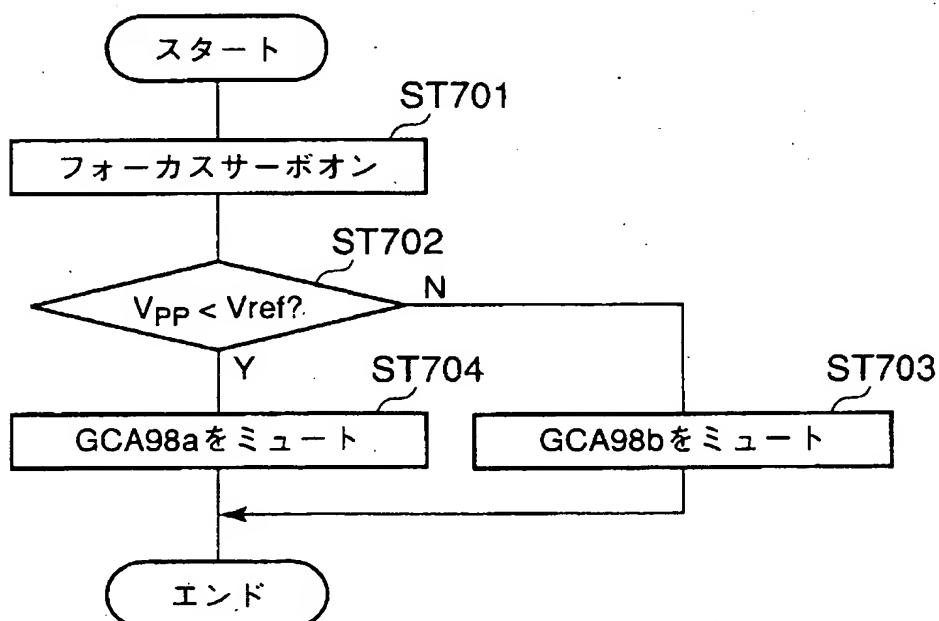
【図14】



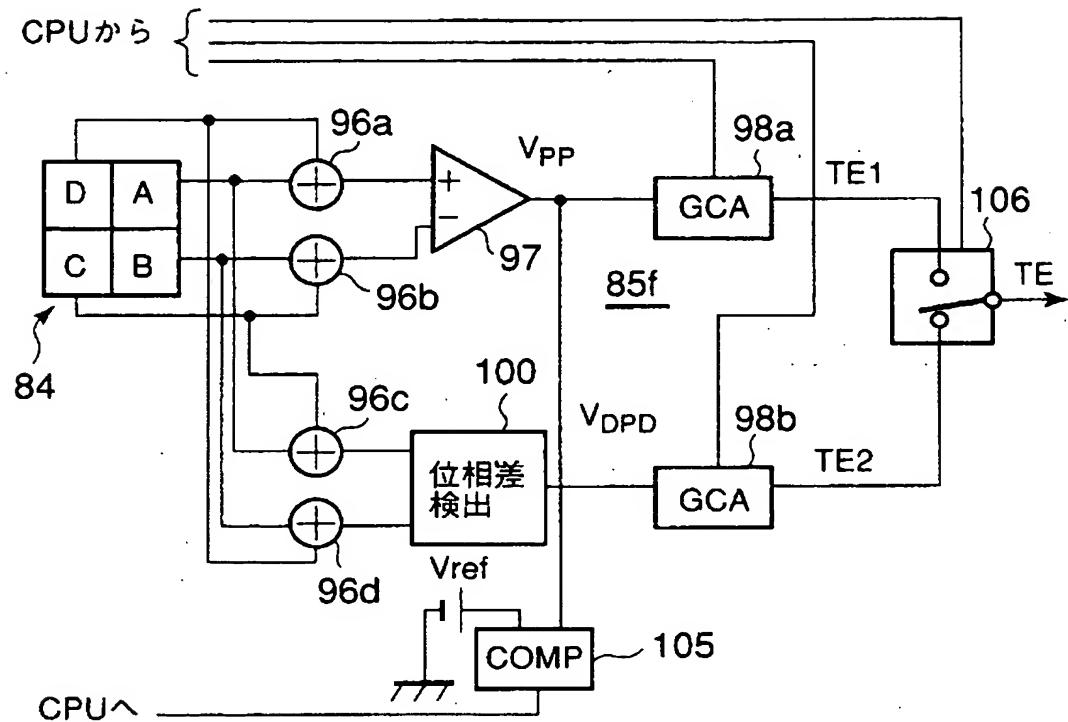
【図15】



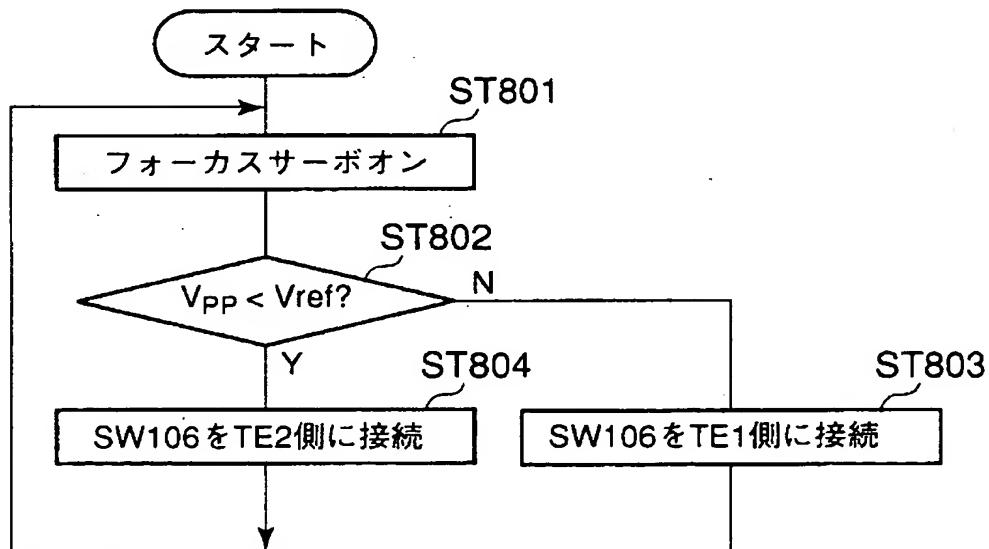
【図16】



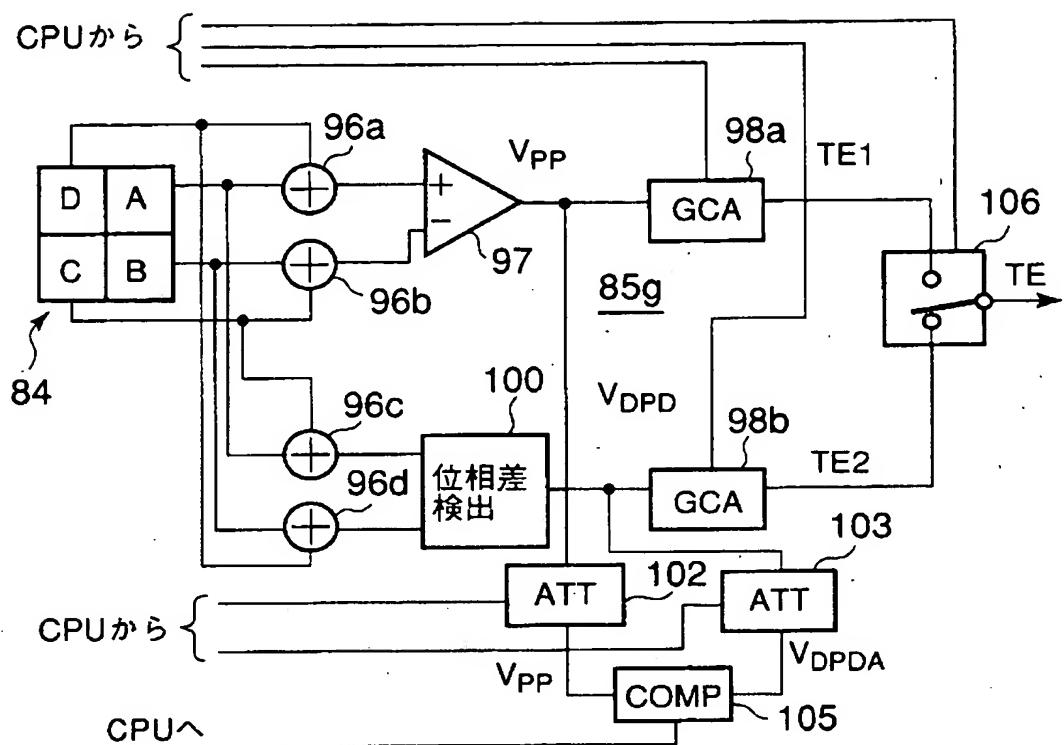
【図17】



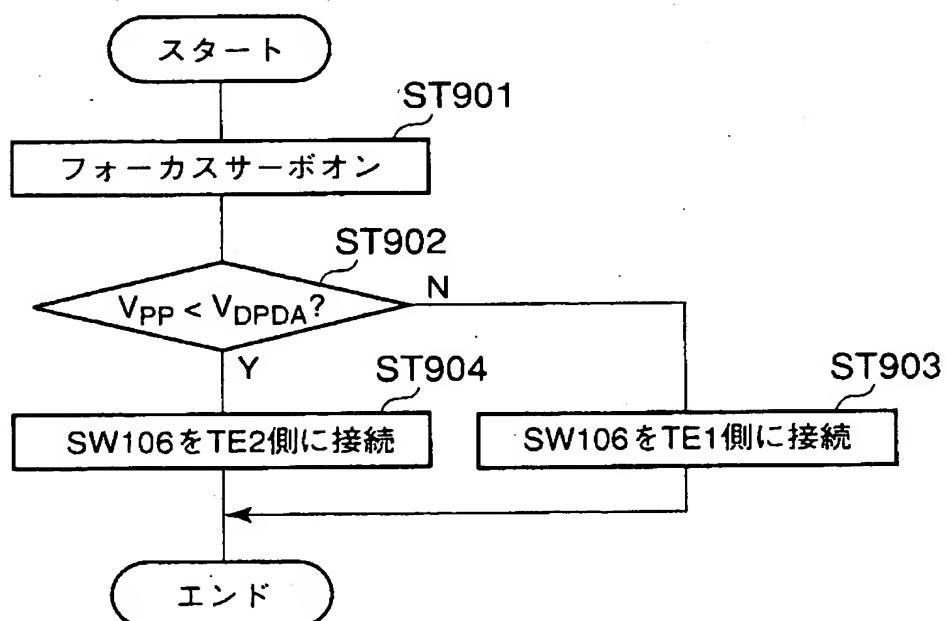
【図18】



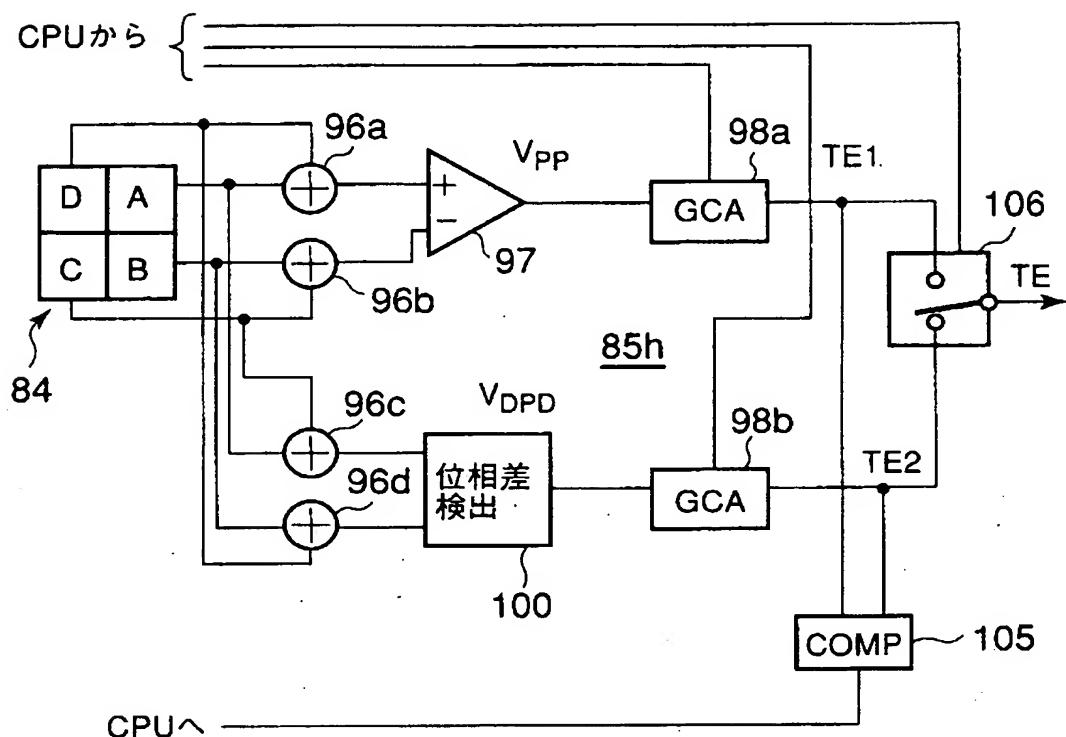
【図19】



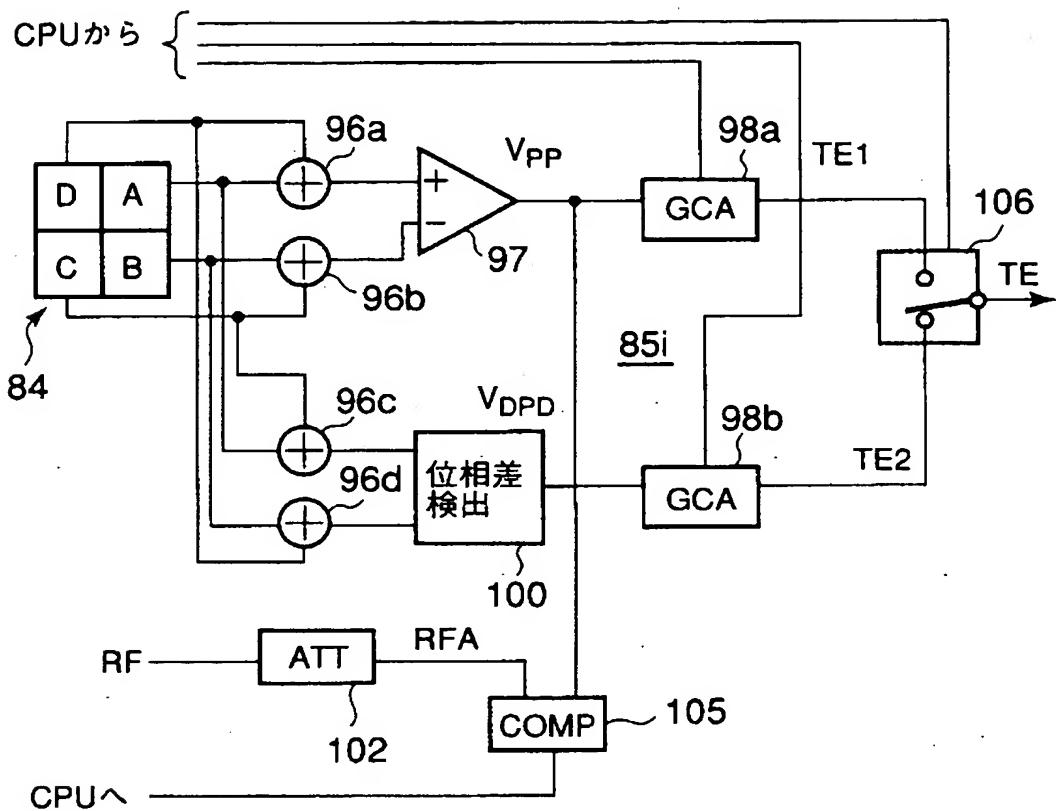
【図20】



【図21】



【図22】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ディスクの種類及びピットの深さに関わらず、安定してトラッキングサーボを行うことができる光ディスク装置を提供する。

【解決手段】 光検知器84から提供される複数の検知信号の位相差を示すD P D方式トラッキングエラー信号 V_{DPD} 、及び複数の検知信号のレベル差を示すP P方式トラッキングエラー信号 V_{PP} の振幅は、コンパレータ105a、105bにより、各々参考基準値 V_{ref1} 、 V_{ref2} と比較される。参考基準値より小さい最大振幅を有するトラッキングエラー信号は、ゲインコントロールアンプ98a又は98bによりミュートされる。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 2001年 7月 2日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号

氏 名 株式会社東芝